



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年11月 9日

USPN  
10/010051  
Conf. #7833

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-341720

出 願 人  
Applicant(s):

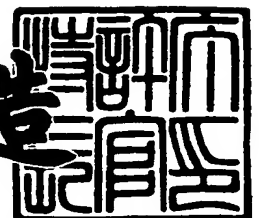
本田技研工業株式会社

RECEIVED  
MAR 28 2002  
TC 1700

2001年10月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 J85354A1

【提出日】 平成12年11月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 8/02

【発明の名称】 燃料電池

【請求項の数】 2

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
                                究所内

    【氏名】 藤井 洋介

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
                                究所内

    【氏名】 鈴木 征治

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
                                究所内

    【氏名】 菊池 英明

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
                                究所内

    【氏名】 小川 隆行

【特許出願人】

    【識別番号】 000005326

    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100064908

    【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705358

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電解質膜をカソード電極とアノード電極とで挟持し、カソード電極とその外側に配置した方形のカソード側セパレータとの間に設けた酸化剤ガス流路に酸化剤ガスを供給すると共に、アノード電極とその外側に配置した方形のアノード側セパレータとの間に設けた燃料ガス流路に燃料ガスを供給して、起電力を得る燃料電池において、

前記カソード側セパレータは、その一方の側辺部に酸化剤ガス入口及び酸化剤ガス出口を有すると共に、前記酸化剤ガス入口から往路、折返し部、及び復路を経て前記酸化剤ガス出口に至る U 字型の酸化剤ガス流路を有し、

前記アノード側セパレータは、前記カソード側セパレータの一方の側辺部に対向配置される側辺部に燃料ガス入口及び燃料ガス出口を有すると共に、前記燃料ガス入口から往路、折返し部、及び復路を経て前記燃料ガス出口に至る U 字型の燃料ガス流路を有することを特徴とする燃料電池。

【請求項 2】 前記カソード側セパレータは、その上辺部及び下辺部に冷却液入口及び冷却液出口を有し、

前記アノード側セパレータは、前記カソード側セパレータの上辺部及び下辺部に対向配置される上辺部及び下辺部に冷却液入口及び冷却液出口を有することを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料ガスと酸化剤ガス（以下、これらを単に「反応ガス」という場合がある。）とから起電力を得る燃料電池に係わり、特に、反応ガスを加湿する加湿器及びその付帯設備の小型化・簡素化、並びに実使用時の高さを低く抑える技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、電解質膜をアノード電極とカソード電極とで挟持し、カソード電極とその外側に配置したカソード側セパレータとの間に設けた酸化剤ガス流路に酸化剤ガスを供給すると共に、アノード電極とその外側に配置したアノード側セパレータとの間に設けた燃料ガス流路に燃料ガスを供給して、起電力を得るように構成された燃料電池が知られている。

## 【0003】

このように構成された燃料電池において、酸化剤ガス入口及び燃料ガス入口に対し、酸化剤ガス出口及び燃料ガス出口がセパレータの対角位置に設けられていると、セパレータの一方の側辺部に設けられた酸化剤ガス入口及び燃料ガス出口の近傍、及び、他方の側辺部に設けられた酸化剤ガス出口及び燃料ガス入口の近傍がデッドスペースとなり、発電性能の低下を招くと共に燃料電池の小型化を阻害する。

## 【0004】

例えば、図11に示すように、燃料ガス入口121と燃料ガス出口122とが対角位置に設けられてなるセパレータ120においては、ハッチング領域AA、BBがデッドスペースとなる。

そこで、このようなデッドスペースをなくして発電性能の向上及び燃料電池の小型化を図るため、セパレータの上辺部に酸化剤ガス入口、下辺部に酸化剤ガス出口を設けると共に、一方の側辺部に燃料ガス入口、燃料ガス出口、冷却液入口、及び冷却液出口を設けるようにした技術が近年開発されている（例えば、特開2000-195530号公報）。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この特開2000-195530号公報に開示の燃料電池（図9、図10）では、アノード側セパレータ100の右側辺部に燃料ガス入口101、燃料ガス出口102、冷却液入口103、及び冷却液出口104が集中配置されており、しかも、必要量の冷却液供給を確保する必要上、冷却液入口103及び冷却液出口104の紙面上下方向の寸法を大きくせざるを得ないことから、実使用時の高さを低く抑えることができない。

このため、車載用燃料電池で高さを低くしたい場合は、レイアウト設計上不利になる。

#### 【0006】

また、電解質・電極構造体をアノード側セパレータ100（図9）とカソード側セパレータ110（図10）とで挟持した状態においては、燃料ガス入口101と燃料ガス流路107とを連通させる連通溝108と酸化剤ガス入口105と酸化剤ガス流路111とを連通させる連通溝112とが、対向配置されたアノード側セパレータ100及びカソード側セパレータ110の同一側辺部側に配置される。

#### 【0007】

このため、反応ガスを無加湿又は加湿量が少ないまま各ガス入口101、105に供給すると、乾燥状態の反応ガスがガス流路107、111に導入されることになる。

従って、電解質膜を飽和含水状態に維持しプロトン導電性電解質として機能させるためには、燃料電池の外部に設けられた加湿器によって反応ガスを予め十分に加湿しておく必要があり、加湿器及びその付帯設備の大型化・複雑化を招く。

#### 【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、反応ガスを燃料電池の反応ガス入口にて加湿し得るようにして、燃料電池の外部に設置する加湿器及びその付帯設備の小型化・簡素化を図ることにある。

また、本発明の他の目的は、セパレータを横長にして、実使用時の高さを低く抑えることにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、以下の手段を採用した。

請求項1に記載した発明は、電解質膜をカソード電極とアノード電極とで挟持し、カソード電極とその外側に配置した方形のカソード側セパレータとの間に設けた酸化剤ガス流路に酸化剤ガスを供給すると共に、アノード電極とその外側に配置した方形のアノード側セパレータとの間に設けた燃料ガス流路に燃料ガスを

供給して、起電力を得る燃料電池において、前記カソード側セパレータ（例えば、実施の形態におけるカソード側セパレータ 1 0）は、その一方の側辺部に酸化剤ガス入口（例えば、実施の形態における酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C）及び酸化剤ガス出口（例えば、実施の形態における酸化剤ガスの出口側連通孔 1 3 C）を有すると共に、前記酸化剤ガス入口から往路（例えば、実施の形態における往路 2 1 1 A）、折返し部（例えば、実施の形態における連絡路 2 0 1）、及び復路（例えば、実施の形態における復路 2 1 1 B）を経て前記酸化剤ガス出口に至る U 字型の酸化剤ガス流路（例えば、実施の形態におけるガス流路 2 1 1）を有し、前記アノード側セパレータ（例えば、実施の形態におけるアノード側セパレータ 1 1）は、前記カソード側セパレータの一方の側辺部に対向配置される側辺部に燃料ガス入口（例えば、実施の形態における燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A）及び燃料ガス出口（例えば、実施の形態における燃料ガスの出口側連通孔 1 5 A）を有すると共に、前記燃料ガス入口から往路（例えば、実施の形態における往路 2 9 1 A）、折返し部（例えば、実施の形態における連絡路 2 8 1）、及び復路（例えば、実施の形態における復路 2 9 1 B）を経て前記燃料ガス出口に至る U 字型の燃料ガス流路（例えば、実施の形態におけるガス流路 2 9 1）を有することを特徴とする。

#### 【 0 0 1 0 】

この構成では、一方のセパレータ（カソード側セパレータ／アノード側セパレータ）に設けた反応ガス入口（酸化剤ガス入口／燃料ガス入口）が、他方のセパレータ（アノード側セパレータ／カソード側セパレータ）に設けた反応ガス流路（燃料ガス流路／酸化剤ガス流路）の折返し部側に位置するので、反応ガスに含まれる水分が結露した結露水や反応による生成水（以下、「結露水等」という。）が溜まりやすい折返し部において、この結露水等が電解質膜を透過してカソード側からアノード側に逆拡散し、他の反応ガス流路側に移動して他の反応ガスの加湿が促進される。

#### 【 0 0 1 1 】

請求項 2 に記載した発明は、請求項 1 記載の燃料電池において、前記カソード側セパレータは、その上辺部及び下辺部に冷却液入口（例えば、実施の形態にお



ける冷却液の入口側連通孔 1 7) 及び冷却液出口 (例えば、実施の形態における冷却液の出口側連通孔 1 6) を有し、前記アノード側セパレータは、前記カソード側セパレータの上辺部及び下辺部に対向配置される上辺部及び下辺部に冷却液入口 (例えば、実施の形態における冷却液の入口側連通孔 1 7) 及び冷却液出口 (例えば、実施の形態における冷却液の出口側連通孔 1 6) を有することを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

この構成では、冷却液入口及び冷却液出口がセパレータの一方の側辺部側から他方の側辺部側にかけて横長に開口するので、開口高さを低くしても必要量の冷却液供給を確保し得るようになり、実使用時の高さを低く抑えることができる。

## 【 0 0 1 3 】

## 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の一実施の形態について説明する。

図 1 は、ステンレス材などの金属材料からプレス成形されたカソード側セパレータ 1 0 を示している。

このカソード側セパレータ 1 0 は、後述するアノード側セパレータ 1 1 と共に電解質・電極構造体 7 を挟持して燃料電池を構成し、更にこれらを複数組水平方向に積層して、例えば、車両に搭載される燃料電池スタックを構成する。

## 【 0 0 1 4 】

カソード側セパレータ 1 0 には、その左側辺部に 2 つの連通孔 1 2 C, 1 3 C が、また、右側辺部に 2 つの連通孔 1 4 C, 1 5 C が各々形成されている。

さらに、上辺部と下辺部には各々 1 つの連通孔 1 6, 1 7 が形成されている。

つまり、この実施形態はいわゆる内部マニホールドタイプである。

## 【 0 0 1 5 】

具体的にはカソード側セパレータ 1 0 の左側辺部の下側には酸化剤ガス (例えば、空気) の入口側連通孔 (酸化剤ガス入口) 1 2 C が形成され、左側辺部の上側には酸化剤ガスの出口側連通孔 (酸化剤ガス出口) 1 3 C が形成されている。

一方、カソード側セパレータ 1 0 の右側辺部の下側には燃料ガス (例えば、水素) の入口側連通孔 1 4 C が形成され、右側辺部の上側には燃料ガスの出口側連

通孔 1 5 C が形成されている。

【 0 0 1 6 】

また、カソード側セパレータ 1 0 の下辺部には冷却液（例えば、エチレングリコール又は純水）の出口側連通孔（冷却液出口） 1 6、上辺部には冷却液の入口側連通孔（冷却液入口） 1 7 が左側辺部側から右側辺部側にかけて横長に開口するように形成されている。

そして、酸化剤ガスの各連通孔 1 2 C、 1 3 C と、燃料ガスの各連通孔 1 4 C、 1 5 C と、冷却液の各連通孔 1 6、 1 7 とで囲まれる部位は、カソード電極と対峙し酸化剤ガスが供給される方形型のガス流路表面として構成されている。

【 0 0 1 7 】

ガス流路表面には横方向に直線状に延びる複数の溝 1 8 が、 4 本ずつ組となってプレス成形により設けられている。ここで溝 1 8 は波板状に形成された部位のうちの凹部であり、図 2 に示すカソード側セパレータ 1 0 の裏側では突条 1 9 として形成される。

尚、各溝 1 8 の左側の端部は、酸化剤ガスの各連通孔 1 2 C、 1 3 C の右側縁部位置から所定間隔をおいて配置され、各溝 1 8 の右側の端部は、燃料ガスの各連通孔 1 4 C、 1 5 C の左側縁部位置から所定間隔をおいて配置されている。

【 0 0 1 8 】

図 1 において、燃料ガスの入口側連通孔 1 4 C、出口側連通孔 1 5 C、及び、冷却液の入口側連通孔 1 7、出口側連通孔 1 6 の周囲は、各々シール部材 C S で取り囲まれている。

また、前記酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C、及び、出口側連通孔 1 3 C は、右側縁部以外の部分をシール部材 C S により囲まれている。

即ち、酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C、及び、出口側連通孔 1 3 C は、各々右側縁部においてガス流路表面と連通している。

【 0 0 1 9 】

前記酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C と出口側連通孔 1 3 C との間にはシール部材 C S が設けられ、このシール部材 C S が継ぎ目なくガス流路表面の溝 1 8 の間に延出し、溝 1 8 の右側端部付近に至る延出部 C S 1 を備えている。尚、前記

シール部材CS、及び、延出部CS1は、インジェクション、焼き付け、接着等により取り付けられている。

ここで、前記延出部CS1が設けられる溝18の間とは、前述したように組となって形成された溝18の各組間を意味し、この部分はプレス成形を行わない平坦面Hとなっている。

#### 【0020】

ここで、前記延出部CS1の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材CSとの間には連絡路（折返し部）201を形成する間隔が確保されている。尚、連絡路201は、上流側の反応ガスをまとめるバッファ部として機能している。

また、入口側連通孔12C側の溝18の端部はガス流路入口CINとして構成され、前記出口側連通孔13C側の溝18の端部はガス流路出口COUTとして構成され、これらガス流路入口CINとガス流路出口COUTも、バッファ部として機能している。

#### 【0021】

その結果、カソード側セパレータ10のガス流路表面には、前記延出部CS1を境界部分とし、連絡路201を折り返し部としたU字型のガス流路（酸化剤ガス流路）211が形成される。

#### 【0022】

つまり、U字型のガス流路211は、入口側連通孔12C側のガス流路入口CINから折り返し部である連絡路201までの往路211Aと、前記連絡路201から前記出口側連通孔13C側のガス流路出口COUTまでの復路211Bとで構成されている。

#### 【0023】

一方、図2は、図1のカソード側セパレータ10を裏側から見た図である。したがって、図2の右側辺部は図1の左側辺部に、図2の左側辺部は図1の右側辺部に対応している。具体的には右側辺部の下側には酸化剤ガスの入口側連通孔12Cが形成され、右側辺部の上側には酸化剤ガスの出口側連通孔13Cが形成されている。また、左側辺部の下側には燃料ガスの入口側連通孔14Cが形成され

、左側辺部の上側には燃料ガスの出口側連通孔 1 5 C が形成されている。

【 0 0 2 4 】

また、カソード側セパレータ 1 0 の下辺部には、図 1 と同様に冷却液の出口側連通孔 1 6、上辺部には冷却液の入口側連通孔 1 7 が左側辺部側から右側辺部側にかけて横長に開口するように形成されている。

そして、酸化剤ガスの各連通孔 1 2 C、1 3 C と、燃料ガスの各連通孔 1 4 C、1 5 C と、冷却液の各連通孔 1 6、1 7 とで囲まれる部位は、冷却液が供給される冷却面として構成されている。

【 0 0 2 5 】

そして、前記冷却面には図 1 において説明した溝 1 8 に対応する位置に突条 1 9 が形成されている。したがって、この突条 1 9 も前記溝 1 8 と同様に、4 本づつ組となって形成されている。ここで突条 1 9 は波板状に形成された部位のうちの凸部である。したがって、隣接する突条 1 9 の間には溝 2 2 が形成されることとなる。尚、各突条 1 9 の右側の端部は、酸化剤ガスの各連通孔 1 2 C、1 3 C の左側縁部位置から所定間隔をおいて配置され、各突条 1 9 の左側の端部は、燃料ガスの各連通孔 1 4 C、1 5 C の右側縁部位置から所定間隔をおいて配置されている。

【 0 0 2 6 】

図 2 において、酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C、出口側連通孔 1 3 C、燃料ガスの入口側連通孔 1 4 C、出口側連通孔 1 5 C の周囲は、各々シール部材 R S で取り囲まれている。

また、冷却液の出口側連通孔 1 6 の周囲は、冷却面側の一部（図 2 においての右側）を切欠部 K 2 として切除した以外の部分をシール部材 R S により囲まれている。

【 0 0 2 7 】

これに対し、冷却液の入口側連通孔 1 7 の周囲は、冷却面側の一部（図 2 において右側）を切欠部 K 1 として切除した以外の部分をシール部材 R S により囲まれている。

即ち、冷却液の入口側連通孔 1 7 は前記切欠部 K 1 において冷却面と連通して

おり、出口側連通孔 1 6 は前記切欠部 K 2 において冷却面と連通している。

【0028】

前記酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C と出口側連通孔 1 3 C との間にはシール部材 R S が設けられ、このシール部材 R S が継ぎ目なく冷却面の突条 1 9 の間に延出し、突条 1 9 の左側端部付近に至る延出部 R S 1 を備えている。

尚、前記シール部材 R S 及び延出部 R S 1 は、インジェクション、焼き付け、接着等により取り付けられている。

ここで、前記延出部 R S 1 が設けられる突条 1 9 の間とは、前述したように組となって形成された突条 1 9 の各組間を意味し、この部分はプレス成形を行わない平坦面 H となっている。

【0029】

ここで、前記延出部 R S 1 の左側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材 R S との間には連絡路 2 4 1 を形成する間隔が確保されている。

その結果、カソード側セパレータ 1 0 の冷却面には、前記延出部 R S 1 を境界部分として連絡路 2 4 1 を折り返し部としてなる蛇行した冷却液流路 2 5 が形成される。

【0030】

図 3 はアノード側セパレータ 1 1 を示しており、このアノード側セパレータ 1 1 は、図 1 に示すカソード側セパレータ 1 0 と同様にステンレス材などの金属材料からプレス成形され、カソード側セパレータ 1 0 に対向する位置で電解質・電極構造体 7 を挟持するものである。

【0031】

このアノード側セパレータ 1 1 には、前記カソード側セパレータ 1 0 の左側辺部に対向する右側辺部に 2 つの連通孔 1 2 A, 1 3 A が、また、カソード側セパレータ 1 0 の右側辺部に対向する左側辺部に 3 つの連通孔 1 4 A, 1 5 A が形成されている。また、上辺部と下辺部には各々 1 つの連通孔 1 6, 1 7 が形成されている。図 1 のカソード側セパレータ 1 0 と同様に内部マニホールドタイプとなっている。

【0032】

具体的にはアノード側セパレータ 1 1 の右側辺部の下側には酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 A が形成され、右側辺部の上側には酸化剤ガスの出口側連通孔 1 3 A が形成されている。一方、アノード側セパレータ 1 1 の左側辺部の下側には燃料ガスの入口側連通孔（燃料ガス入口） 1 4 A が形成され、左側辺部の上側には燃料ガスの出口側連通孔（燃料ガス出口） 1 5 A が形成されている。

## 【 0 0 3 3 】

また、アノード側セパレータ 1 1 の下辺部には冷却液の出口側連通孔（冷却液出口） 1 6、上辺部には冷却液の入口側連通孔（冷却液入口） 1 7 が形成されている。

そして、酸化剤ガスの各連通孔 1 2 A、1 3 A と、燃料ガスの各連通孔 1 4 A、1 5 A と、冷却液の各連通孔 1 6、1 7 とで囲まれる部位は、アノード電極と対峙し燃料ガスが供給される方形型のガス流路表面として構成されている。

## 【 0 0 3 4 】

ガス流路表面にはカソード側セパレータ 1 0 に対応して、横方向に直線状に延びる複数の溝 2 6 が、4 本ずつ組となってプレス成形により設けられている。ここで溝 2 6 は波板状に形成された部位のうちの凹部であり、図 4 に示すアノード側セパレータ 1 1 の裏側では突条 2 7 として形成される。

尚、各溝 2 6 の右側の端部は、酸化剤ガスの各連通孔 1 2 A、1 3 A の左側縁部位置から所定間隔をおいて配置され、各溝 2 6 の左側の端部は、燃料ガスの各連通孔 1 4 A a、1 5 A の右側縁部位置から所定間隔をおいて配置されている。

## 【 0 0 3 5 】

図 3 において、酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 A、出口側連通孔 1 3 A、及び、冷却液の入口側連通孔 1 7、出口側連通孔 1 6 の周囲は、各々シール部材 A S で取り囲まれている。

また、前記燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A、及び、出口側連通孔 1 5 A は、右側縁部以外の部分をシール部材 A S により囲まれている。

即ち、燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A、及び、出口側連通孔 1 5 A は、各々右側縁部においてガス流路表面と連通している。

## 【 0 0 3 6 】

前記燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A と出口側連通孔 1 5 A との間にはシール部材 A S が設けられ、このシール部材 A S が継ぎ目なくガス流路表面の溝 2 6 の間に延出し、溝 2 6 の右側端部付近に至る延出部 A S 1 を備えている。尚、前記シール部材 A S、及び、延出部 A S 1 は、インジェクション、焼き付け、接着等により取り付けられている。

ここで、前記延出部 A S 1 が設けられる溝 2 6 の間とは、前述したように組となって形成された溝 2 6 の各組間を意味し、この部分はプレス成形を行わない平坦面 H となっている。

#### 【 0 0 3 7 】

前記延出部 A S 1 の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材 A S との間には連絡路（折返し部） 2 8 1 を形成する間隔が確保されている。尚、連絡路 2 8 1 は、上流側の反応ガスをまとめるバッファ部として機能している。また、入口側連通孔 1 4 A 側の溝 2 6 の端部はガス流路入口 A I N として構成され、前記出口側連通孔 1 5 A 側の溝 2 6 の端部はガス流路出口 A O U T として構成され、これらガス流路入口 A I N とガス流路出口 A O U T も、バッファ部として機能している。

#### 【 0 0 3 8 】

その結果、アノード側セパレータ 1 1 のガス流路表面には、前記延出部 A S 1 を境界部分とし、連絡路 2 8 1 を折り返し部とした U 字型のガス流路（燃料ガス流路） 2 9 1 が形成される。

#### 【 0 0 3 9 】

つまり、U 字型のガス流路 2 9 1 は、入口側連通孔 1 4 A 側のガス流路入口 A I N から折り返し部である連絡路 2 8 1 までの往路 2 9 1 A と、前記連絡路 2 8 1 から前記出口側連通孔 1 5 A 側のガス流路出口 A O U T までの復路 2 9 1 B とで構成されている。

よって、カソード側セパレータ 1 0 のガス流路入口 C I N は、アノード側セパレータ 1 1 に設けられたガス流路 2 9 1 の連絡路 2 8 1 に位置し、アノード側セパレータ 1 1 のガス流路入口 A I N は、カソード側セパレータ 1 0 に設けられたガス流路 2 1 1 の連絡路 2 0 1 に位置する。

## 【 0 0 4 0 】

図 4 は、図 3 のアノード側セパレータ 1 1 を裏側から見た図である。したがって、図 4 の右側辺部は図 3 の左側辺部に、図 4 の左側辺部は図 3 の右側辺部に対応している。具体的には左側辺部の下側には酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 A が形成され、左側辺部の上側には酸化剤ガスの出口側連通孔 1 3 A が形成されている。また、右側辺部の下側には燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A が形成され、右側辺部の上側には燃料ガスの出口側連通孔 1 5 A が形成されている。

## 【 0 0 4 1 】

また、アノード側セパレータ 1 1 の下辺部には、図 3 と同様に冷却液の出口側連通孔 1 6、上辺部には冷却液の入口側連通孔 1 7 が形成されている。

そして、酸化剤ガスの各連通孔 1 2 A、1 3 A と、燃料ガスの各連通孔 1 4 A、1 5 A と、冷却液の各連通孔 1 6、1 7 とで囲まれる部位は、冷却液が供給される冷却面として構成されている。

## 【 0 0 4 2 】

そして、前記冷却面には図 3 において説明した溝 2 6 に対応する位置に突条 2 7 が形成されている。したがって、この突条 2 7 も前記溝 2 6 と同様に、4 本づつ組となって形成されている。ここで突条 2 7 は波板状に形成された部位のうちの凸部である。したがって、隣接する突条 2 7 の間には溝 3 0 が形成されることとなる。尚、各突条 2 7 の左側の端部は、酸化剤ガスの各連通孔 1 2 A、1 3 A の右側縁部位置から所定間隔をおいて配置され、各突条 2 7 の右側の端部は、燃料ガスの各連通孔 1 4 A、1 5 A の左側縁部位置から所定間隔をおいて配置されている。

## 【 0 0 4 3 】

図 4 において、酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 A、出口側連通孔 1 3 A、燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A、出口側連通孔 1 5 A の周囲は、各々シール部材 R S で取り囲まれている。

また、冷却液の出口側連通孔 1 6 の周囲は、冷却面側の一部（図 4 においての左側）を切欠部 K 2 として切除した以外の部分をシール部材 R S により囲まれている。



## 【 0 0 4 4 】

これに対し、冷却液の入口側連通孔 1 7 の周囲は、冷却面側の一部（図 4 において左側）を切欠部 K 1 として切除した以外の部分をシール部材 R S により囲まれている。

即ち、冷却液の入口側連通孔 1 7 は前記切欠部 K 1 において冷却面と連通しており、出口側連通孔 1 6 は前記切欠部 K 2 において冷却面と連通している。

## 【 0 0 4 5 】

前記酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 A と出口側連通孔 1 3 A との間にはシール部材 R S が設けられ、このシール部材 R S が継ぎ目なく冷却面の突条 2 7 の間に延出し、突条 2 7 の右側端部付近に至る延出部 R S 1 を備えている。

尚、前記シール部材 R S 及び延出部 R S 1 は、インジェクション、焼き付け、接着等により取り付けられている。

ここで、前記延出部 R S 1 が設けられる突条 2 7 の間とは、前述したように組となって形成された突条 2 7 の各組間を意味し、この部分はプレス成形を行わない平坦面 H となっている。

## 【 0 0 4 6 】

前記延出部 R S 1 の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材 R S との間には連絡路 3 1 1 を形成する間隔が確保されている。

その結果、アノード側セパレータ 1 1 の冷却面には、前記延出部 R S 1 を境界部分として連絡路 3 1 1 を折り返し部としてなる蛇行した冷却液流路 2 5 が形成される。

## 【 0 0 4 7 】

図 5 ～図 8 は、前記カソード側セパレータ 1 0 とアノード側セパレータ 1 1 とにより電解質・電極構造体 7 を挟持して構成される燃料電池 8 を図 2 の各部において断面で示したものである。

図 5 は図 2 の A - A 線に沿う断面図である。同図において、電解質・電極構造体 7 は、固体高分子電解質膜とこの固体高分子電解質膜の両側にアノード電極とカソード電極とを対設して構成されるものであり、電解質・電極構造体 7 をシール部材 C S, A S を介してカソード側セパレータ 1 0 とアノード側セパレータ 1

1 とで挟持している。

【 0 0 4 8 】

この際、図 1 のカソード側セパレータ 1 0 の酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C 及び出口側連通孔 1 3 C は、図 3 のアノード側セパレータ 1 1 の酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 A 及び出口側連通孔 1 3 A に整合する。また、図 1 のカソード側セパレータ 1 0 の燃料ガスの入口側連通孔 1 4 C 及び出口側連通孔 1 5 C は、図 3 のアノード側セパレータ 1 1 の燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A 及び出口側連通孔 1 5 A に整合する。そして、このように各部が整合した状態で電解質・電極構造体 7 を対向するガス流路表面で挟持している。

【 0 0 4 9 】

また、上記電解質・電極構造体 7 を挟持したカソード側セパレータ 1 0 とアノード側セパレータ 1 1 は複数組積層されるため、隣接する部分では各冷却面が対向した状態となる。つまり、図 2 のカソード側セパレータ 1 0 の酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C 及び出口側連通孔 1 3 C は、図 4 のアノード側セパレータ 1 1 の酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 A 及び出口側連通孔 1 3 A に整合する。一方、図 2 のカソード側セパレータ 1 0 の燃料ガスの入口側連通孔 1 4 C 及び出口側連通孔 1 5 C は、図 4 のアノード側セパレータ 1 1 の燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A 及び出口側連通孔 1 5 A に整合する。

【 0 0 5 0 】

このように積層された状態で、前記カソード側セパレータ 1 0 と電解質・電極構造体 7 との間に、前述したガス流路 2 1 1 が形成され、アノード側セパレータ 1 1 と電解質・電極構造体 7 との間に、前述したガス流路 2 9 1 が形成され、前記アノード側セパレータ 1 1 とカソード側セパレータ 1 0 との間に、前述した冷却液流路 2 5 が形成される。

【 0 0 5 1 】

また、図 5 に示すように、カソード側セパレータ 1 0 の燃料ガスの入口側連通孔 1 4 C 及び出口側連通孔 1 5 C が、アノード側セパレータ 1 1 の燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A 及び出口側連通孔 1 5 A と、シール部材 C S によりシールされている。

## 【 0 0 5 2 】

図 6 は、図 2 の B - B 線に沿う断面図である。同図において、カソード側セパレータ 1 0 の冷却面とアノード側セパレータ 1 1 の冷却面との間に蛇行した冷却液流路 2 5 を形成すべく、シール部材 R S の延出部 R S 1 は互いに密接している。また、カソード側セパレータ 1 0 のガス流路表面とアノード側セパレータ 1 1 のガス流路表面の突条同志（溝 2 2 と溝 3 0 の裏側同志）が電解質・電極構造体 7 を挟持しており、また、カソード側セパレータ 1 0 の冷却面とアノード側セパレータ 1 1 の冷却面の溝 2 2、溝 3 0 同志が対向してここに冷却液流路 2 5 が形成されている。

## 【 0 0 5 3 】

図 7 は、図 2 の C - C 線に沿う断面図である。カソード側セパレータ 1 0 のガス流路表面とアノード側セパレータ 1 1 のガス流路表面の各溝 1 8、2 6 が電解質・電極構造体 7 との間にガス流路 2 1 1、2 9 1 を形成している状態と、カソード側セパレータ 1 0 の冷却面とアノード側セパレータ 1 1 の冷却面の突条 1 9、2 7 同志が密接して冷却液流路を区画している状態を示す。

図 8 は、図 2 の D - D 線に沿う断面図であり、各シール部材 A S、C S、R S が延出部 A S 1、C S 1、R S 1 を含め互いに密接している状態を示す。

## 【 0 0 5 4 】

上記実施形態において、燃料電池 8 に酸化剤ガスが供給されると、この酸化剤ガスは、図 1 に示すようにカソード側セパレータ 1 0 の酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C からカソード側セパレータ 1 0 のガス流路表面に供給される。

すると、前記延出部 C S 1 を境界部分とし連絡路 2 0 1 を折り返し部とした U 字型のガス流路 2 1 1 に酸化剤ガスが流れ、反応済みのガスは酸化剤ガスの出口側連通孔 1 3 C から排出される。

## 【 0 0 5 5 】

一方、同様に燃料電池 8 に燃料ガスが供給されると、この燃料ガスは、図 3 に示すようにアノード側セパレータ 1 1 の燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A からアノード側セパレータ 1 1 のガス流路表面に供給される。

すると、前記延出部 A S 1 を境界部分とし連絡路 2 8 1 を折り返し部とした U

字型のガス流路 2 9 1 に燃料ガスが流れ、反応済みのガスは燃料ガスの出口側連通孔 1 5 A から排出される。

したがって、アノード電極に燃料ガスが、カソード電極に酸化剤ガスが供給され、アノード電極で発生した水素イオンが固体高分子電解質膜を介してカソード電極に移動し、カソード電極に接するカソード側セパレータ 1 0 と、アノード電極に接するアノード側セパレータ 1 1 との間に電気エネルギーが発生して発電が行われる。

#### 【 0 0 5 6 】

また、燃料電池 8 に冷却液が供給されると、この冷却液は図 2，図 4 に示すようにカソード側セパレータ 1 0 及びアノード側セパレータ 1 1 の冷却液の入口側連通孔 1 7 から各セパレータ 1 0，1 1 の冷却面に供給される。

すると、前記延出部 R S 1 を境界部分とし連絡路 2 4 1，3 1 1 を折り返し部とした蛇行した冷却液流路 2 5 に冷却液が流れ、冷却液の出口側連通孔 1 6 から排出される。

これにより燃料電池 8 を冷却することができる。

#### 【 0 0 5 7 】

以上説明したように、本実施の形態においては、各反応ガスの入口側連通孔 1 2 C，1 4 A と出口側連通孔 1 3 C，1 5 A とを、カソード側セパレータ 1 0 とアノード側セパレータ 1 1 との対向する側辺部に設けたため、入口側連通孔 1 2 C，1 4 A から折返し部である連絡路 2 0 1，2 8 1 を経て出口側連通孔 1 3 C，1 5 A へ向かうガス流路に沿って増加する結露水は、固体高分子電解質膜を透過してカソード側からアノード側に逆拡散し、他方のセパレータ側に移動することができる。

したがって、互いに他の反応ガスを十分に加湿できるため反応を促進することができ、その分だけ加湿装置及びその付帯設備を小型化・簡素化できる。

#### 【 0 0 5 8 】

本実施の形態においては、このような構成に加えて、カソード側セパレータ 1 0 及びアノード側セパレータ 1 1 の上辺部及び下辺部に、冷却液の入口側連通孔 1 7 及び出口側連通孔 1 6 を設けることによって、これら連通孔 1 6，1 7 が各

セパレータ 1 0, 1 1 の一方の側辺部側から他方の側辺部側にかけて横長に開口するようにしたので、開口高さを低くしても必要量の冷却液供給を確保し得て、実使用時の高さを低く抑えることができる。

したがって、例えば車載時の床あるいはトランク下等のように、設置スペースに高さ方向の余裕がない場合であっても、レイアウト設計上有利となる。

#### 【 0 0 5 9 】

さらに、カソード側セパレータ 1 0 の連絡路 2 0 1、アノード側セパレータ 1 1 の連絡路 2 8 1 は、各々往路 2 1 1 A、往路 2 9 1 A からの反応ガスをまとめるバッファ部として機能している。一方、カソード側セパレータ 1 0 の各ガス流路入口 C I N とガス流路出口 C O U T は酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C と出口側連通孔 1 3 C のバッファ部として機能し、アノード側セパレータ 1 1 の各ガス流路入口 A I N とガス流路出口 A O U T は、カソード側セパレータ 1 1 の燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A と出口側連通孔 1 5 A のバッファ部として機能している。

#### 【 0 0 6 0 】

よって、仮に結露水等により溝 1 8, 2 6 が一部詰まっても、上記バッファ部として機能する部位において詰まりを生じていない溝に反応ガスを導けるため、各連絡路 2 0 1、連絡路 2 8 1 を設けなくてガス流路を連続して設けた場合に比較して有効反応面積を大きく減少させるようなことが無くなる。

また、同様に、各溝 1 8, 2 6 を入口側連通孔 1 2 C, 1 4 C 等や、出口側連通孔 1 3 C, 1 5 A 等と連続して設けた場合に比較して、有効反応面積を大きく減少させることが無くなる。

#### 【 0 0 6 1 】

なお、本発明は上記実施の形態に限られるものではなく、例えば、固体高分子型の燃料電池に限らず、熔融炭酸塩型の燃料電池にも適用できる。

また、プレス成形した金属製のセパレータについて説明したが、モールドカーボン材からなるセパレータ、あるいはカーボンの板材を切削加工して溝を形成したセパレータにも適用することができる。

#### 【 0 0 6 2 】

さらに、上記実施の形態では、シール部材を延長することにより、ガス流路を形成する場合について説明したが、シール部材と突条を継ぎ合わせて、ガス流路を形成するようにしてもよい。

また、ガス流路の一部をシール材により形成するものに限らず、プレス成形のみによりガス流路を形成したものにも適用できる。

#### 【 0 0 6 3 】

##### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、以下の効果を得る。

(1) 請求項 1 記載の発明によれば、一方のセパレータに設けた反応ガス入口が、他方のセパレータに設けた反応ガス流路の折返し部側に位置し、この結露水等が溜まりやすい折返し部において、結露水等が電解質膜を透過してカソード側からアノード側に逆拡散し、他の反応ガス流路側に移動して他の反応ガスの加湿が促進されるので、加湿装置及びその付帯設備を小型化・簡素化できる。

#### 【 0 0 6 4 】

(2) 請求項 2 記載の発明によれば、上記効果に加えて、開口高さを低くしても必要量の冷却液供給を確保し得て、実使用時の高さを低く抑えることができるので、例えば車載時の床あるいはトランク下等のように、設置スペースに高さ方向の余裕がない場合であっても、レイアウト設計上有利な燃料電池を提供できる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態のカソード側セパレータの平面図である。

【図 2】 図 1 の裏面図である。

【図 3】 本発明の一実施形態のアノード側セパレータの平面図である。

【図 4】 図 3 の裏面図である。

【図 5】 図 2 の A - A に沿う燃料電池の断面図である。

【図 6】 図 2 の B - B に沿う燃料電池の断面図である。

【図 7】 図 2 の C - C に沿う燃料電池の断面図である。

【図 8】 図 2 の D - D に沿う燃料電池の断面図である。

【図 9】 アノード側セパレータの一従来例を示す平面図である。

【図 1 0】 カソード側セパレータの一従来例を示す平面図である。

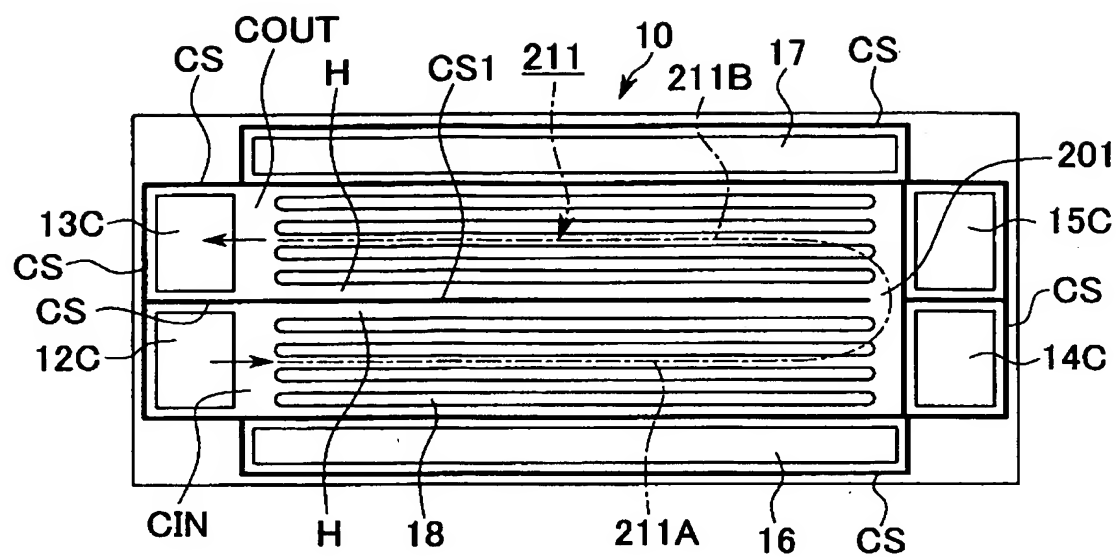
【図 1 1】 アノード側セパレータの他の従来例を示す平面図である。

【符号の説明】

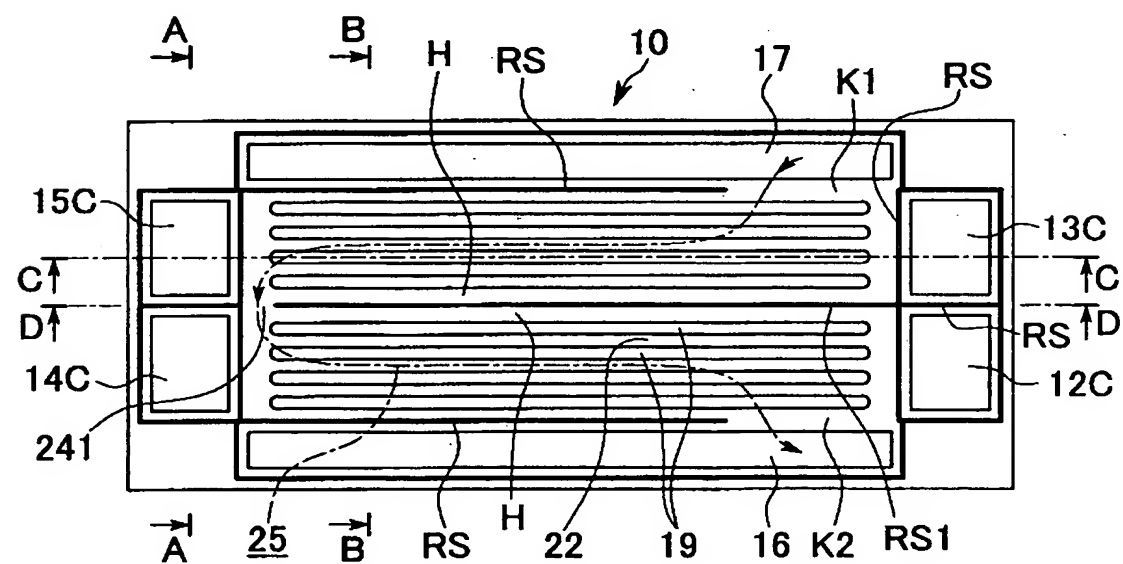
- 1 0 カソード側セパレータ
- 1 1 アノード側セパレータ
- 1 2 C 酸化剤ガスの入口側連通孔（酸化剤ガス入口）
- 1 3 C 酸化剤ガスの出口側連通孔（酸化剤ガス出口）
- 1 4 A 燃料ガスの入口側連通孔（燃料ガス入口）
- 1 5 A 燃料ガスの出口側連通孔（燃料ガス出口）
- 1 6 冷却液の出口側連通孔（冷却液出口）
- 1 7 冷却液の入口側連通孔（冷却液入口）
- 2 1 1 A、2 9 1 A 往路
- 2 0 1、2 8 1 連絡路（折返し部）
- 2 1 1 B、2 9 1 B 復路
- 2 1 1 ガス流路（酸化剤ガス流路）
- 2 9 1 ガス流路（燃料ガス流路）

【書類名】 図面

【図 1】

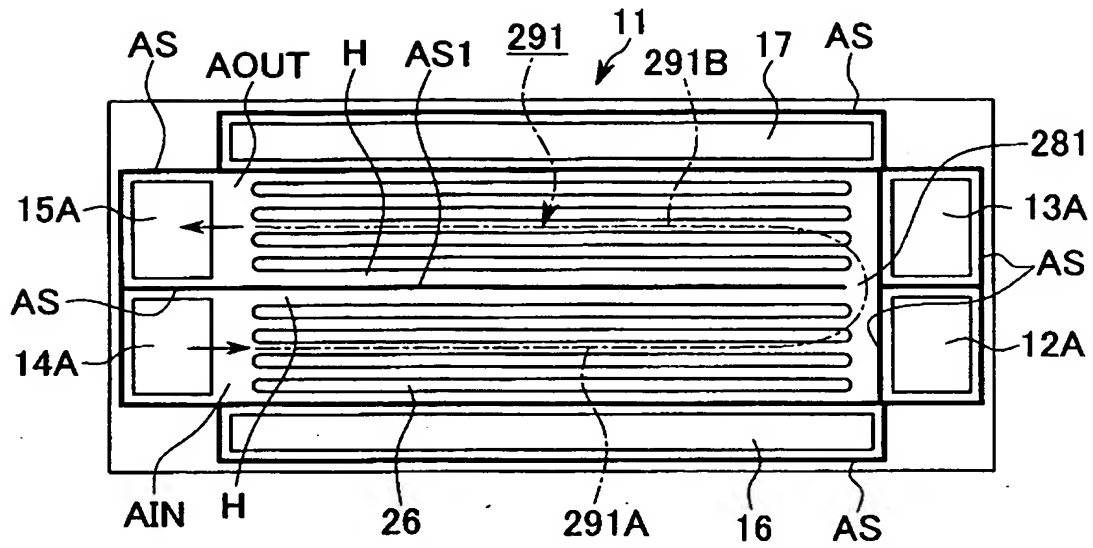


【図 2】

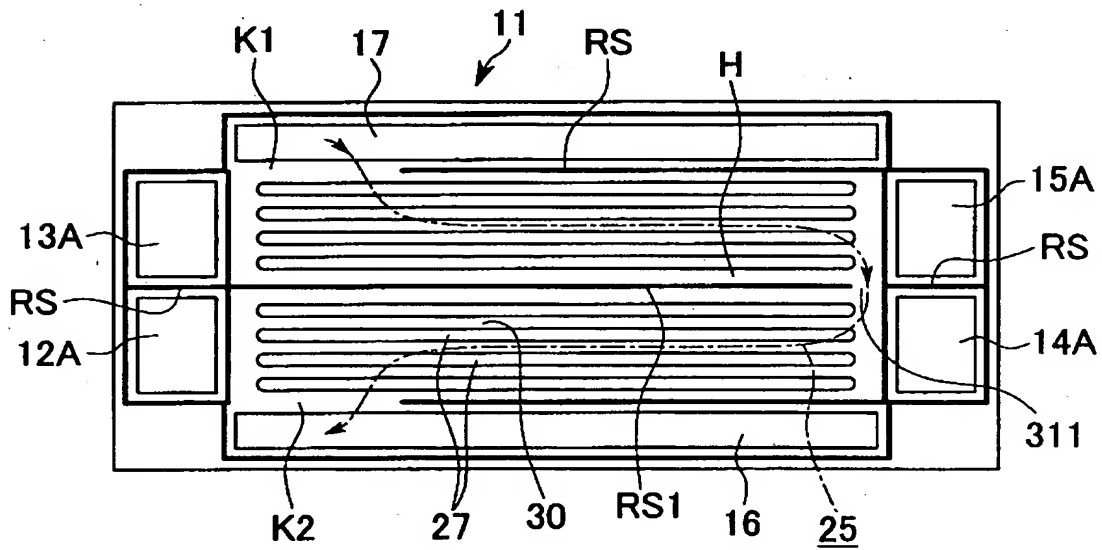




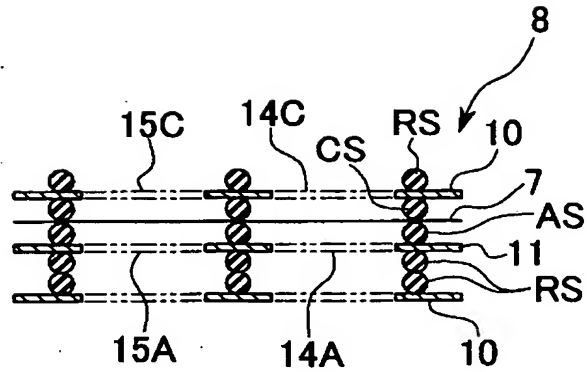
【図 3】



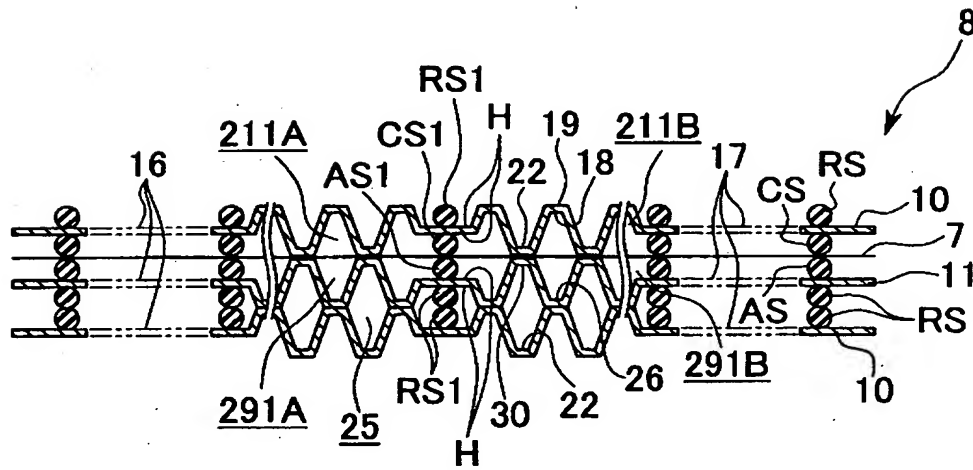
【図 4】



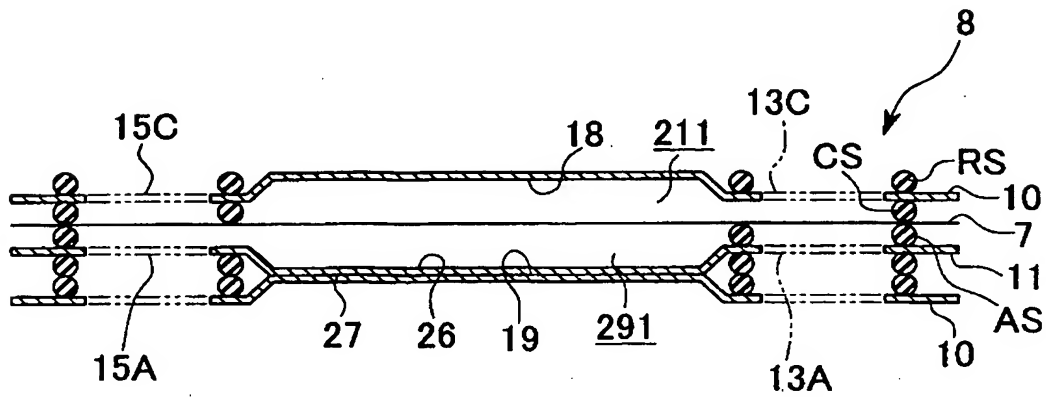
【図 5】



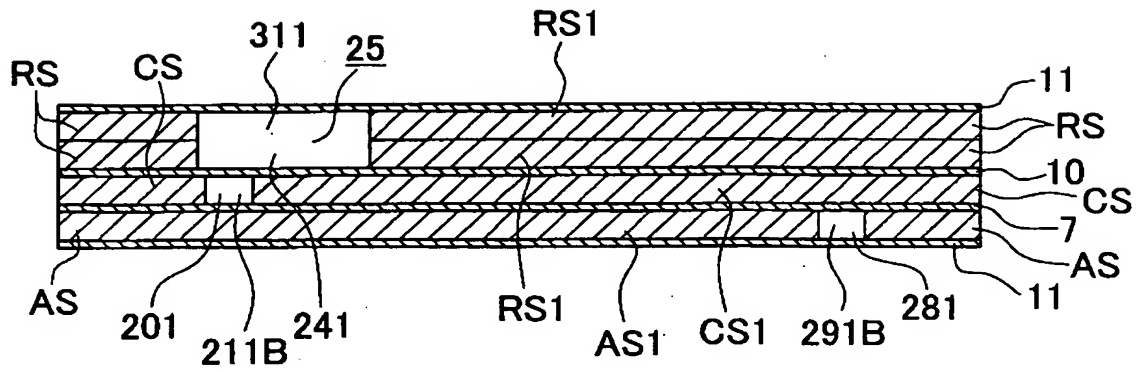
【図 6】



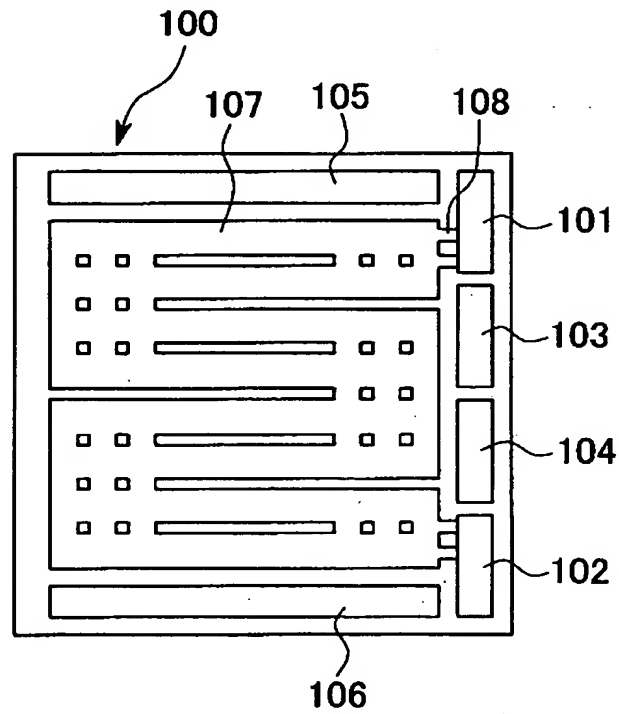
【図 7】



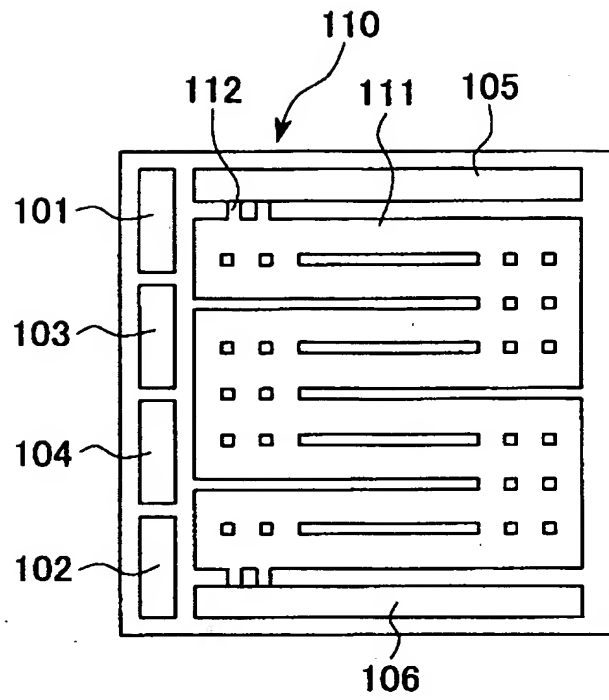
【図 8】



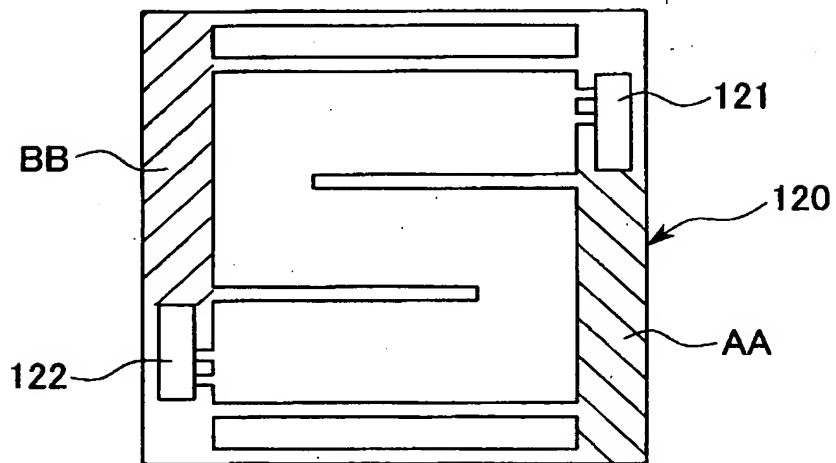
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 加湿器及びその付帯設備の小型化・簡素化、並びに実使用時の高さを低く抑える。

【解決手段】 カソード側セパレータ 1 0 の左側辺部に酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C 及び出口側連通孔 1 3 C を設けると共に、これら入口側連通孔 1 2 C と出口側連通孔 1 3 C とを連通させる U 字型のガス流路 2 1 1 を設ける。これに対し、アノード側セパレータについては、カソード側セパレータ 1 0 の左側辺部に対向配置される左側辺部に燃料ガスの入口側連通孔及び出口側連通孔を設けると共に、これら入口側連通孔と出口側連通孔とを連通させる U 字型のガス流路を設ける。さらに、カソード側セパレータ 1 0 及びアノード側セパレータの上辺部に入口側連通孔 1 7、下辺部に出口側連通孔 1 6 を設ける。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 3 4 1 7 2 0
受付番号	5 0 0 0 1 4 4 7 8 7 7
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 2 年 1 1 月 1 0 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	志賀 正武
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	高橋 詔男
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	青山 正和
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	鈴木 三義
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名 本田技研工業株式会社